

- материалов I Евразийской выставки и конференции. Ч. 2. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. С. 28-30.
4. Ковин И.В., Ташлыков О.Л. Анализ тепловых потерь энергоблока с реактором БН-600 через системы вентиляции и технического водоснабжения // Энергетика настоящего и будущего: Сб. материалов I Евроазиатской выставки и конференции 16-18 февраля 2010 г. Ч. 1. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. С. 67-69.

ВЭУ С НАКЛОННЫМИ ЛЕНТОЧНО-ВИНТОВЫМИ ВЕТРОРОТОРАМИ

*Тимофеев В.М., Станилевич М.А., Щеклеин С.Е.
ФГУП «НПО автоматики имени Н.А.Семихатова»
УрФУ*

В 2008 году на ФГУП «НПО автоматики» (НПОА) была создана группа альтернативной энергетики. Первой поставленной задачей стала разработка ветроэнергетической установки (ВЭУ).

Перед разработкой концепции построения ВЭУ были приняты следующие положения:

1. Не повторять известные конструкции: «Лучше остановиться, отойти в сторону и сделать своё, более функциональное» (Н.А. Семихатов), так как имеющимся производителям высококачественных установок чрезвычайно трудно составить конкуренцию, копируя существующие классические конструкции.

2. Простота конструктивного и технологического исполнения.

3. Привязка к существующим возможностям и технологиям.

Тем самым уменьшаются затраты на подготовку производства.

4. Максимальные унификация и модульность построения. Обеспечение серийности, преемственности и идентичности в конструкциях и применяемых технологиях.

Этим упрощается технология сборки и стоимость изготовления.

5. Отказ от применения импортных и дорогостоящих комплектующих взамен на разработку своих, более функциональных и дешёвых.

Это подразумевает отказ от западных технологий и загрузку собственного производства.

6. Применение недефицитных и относительно недорогих качественных материалов и необходимых покупных комплектующих, выпускаемых серийно в России.

7. Формирование собственной ниши на рынке ВЭУ.

Основываясь на вышеприведённых принципах построения работы при создании ветроустановки, а также исходя из результатов предварительных расчётов и испытаний экспериментальных моделей, была разработана концепция конструктивного построения ВЭУ:

- Наклонная ось ветрогенераторов, обеспечивающая возможность модульного построения ВЭУ и унификации конструктивов.

- Применение ленточно-винтового ветрогенератора, обладающего определёнными преимуществами по отношению к традиционным силовым агрегатам.

- Использование винтовых конструкций с целью уменьшения массогабаритных и стоимостных показателей, а также уменьшения трудоёмкости при изготовлении и монтаже ВЭУ.

- Создание мощностного ряда тихоходных электрогенераторов на постоянных магнитах, исходя из максимальной унификации элементов конструкции и основываясь на технологиях НПОА.

- Создание модульной, унифицированной и блочной электроники со встроенными алгоритмами управления ВЭУ.

Таким образом, основой концепции стало применение в качестве силовой установки ленточно-винтового ветроротора установленного на наклонной оси (рисунок).

Приведем основные сравнительные характеристики ленточно-винтового ветроротора по сравнению с классическими конструкциями силовых установок (ветроколесо – пропеллер с горизонтальной осью вращения и ротор Дарье с вертикальной осью вращения) благодаря которым и был выбран данный тип ветропреобразователя:

1. Благодаря непрерывной ленточно-винтовой поверхности данный ротор не создаёт электромагнитные помехи и шум, вызываемые пересечением потока воздуха кромкой лопасти.

2. Более высокий момент вращения заторможенного ротора (стартовый момент), что позволяет применять данный тип ветропреобразователя при слабых ветрах (от 2 м/с).

3. Высокая механическая прочность, обеспеченная непрерывной геометрической формой позволяет максимально облегчить и упростить конструкцию, что в свою очередь уменьшает гироскопический эффект, влияющий на ориентацию ротора, а так же делает возможным применение данного ветроротора при запредельных ветрах, практически без применения механизмов защиты.



4. Сам ветроротор при вращении в потоке воздуха проявляет эффект Магнуса, что при парном расположении ветро-роторов и встречных направлениях их вращения увеличивает КПД использования ветрового потока.

4. Сам ветроротор при вращении в потоке воздуха проявляет эффект Магнуса, что при парном расположении ветро-роторов и встречных направлениях их вращения увеличивает КПД использования ветрового потока.

Модуль ВЭУ с наклонными ленточно-винтовым ротором
в период натурных испытаний

5. Возможно увеличение мощности ротора путём наращивания (без изменения диаметра) его в длину из унифицированных элементов.

6. Геометрически ленточно-винтовой ветроротор представляет собой форму косоугольного геликоида, которая образуется путём растяжения и кручения заготовки, выполненной из плоских сегментов, изготовление которых возможно из листового стеклотекстолита, в то время как лопасти являются сложным элементом аэродинамической формы переменного сечения и их изготовление технологически сложно.

На сегодняшний день на ФГУП «НПО автоматики» создан тихоходный генератор на постоянных магнитах мощностью 350 Вт при скорости вращения 5 об/мин. В разработке находится автоматизированная система электронного управления (АСЭУ) ветроэнергетической установки, позволяющая оптимально загружать ВЭУ в зависимости от скорости ветра и снабжать потребителя качественной электроэнергией.

Таким образом, создаваемая на НПОА ВЭУ с наклонными ленточно-винтовыми роторами, будет являться полноценным энергетическим комплексом, компоненты которого выполнены на основе отечественных материалов и технологий, при минимальной стоимости производства и максимальной конкурентоспособности.

ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБОТКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗА

Токарева Ю.А.

УрФУ

Yultokareva@gmail.com

В последние годы во всём мире энергетическое использование древесной биомассы и древесных отходов становится желанной альтернативой традиционным видам топлива. Это связано с тем, что древесные отходы являются CO_2 – нейтральными, имеют низкое содержание серы, относятся к возобновляемым источникам энергии [4]. Как известно, древесина входит в число возобновляемых ресурсов, однако, сохранение запасов данного материала играет очень важную роль [3].

В Свердловской области на предприятиях лесоперерабатывающего комплекса в среднем образуется до 0,5 млн м^3 древесных отходов в год (опил, стружка, кора). Годичная лесосека составляет порядка 20 млн м^3 , из которых по области заготавливается около 8 млн м^3 . Приняв выход отхода при переработке древесины порядка 50 %, можно считать, что потенциально возможный выход отходов при использовании всей лесосеки по области составит до 4,5 млн м^2 . Вовлечение древесного топливного потенциала позволило бы поднять долю его использования до 10 % (в 2006 году доля использования древесины составляла 0,4 % - [6]) и снизить выброс образующихся при сжигании мазута и угля оксидов азота на 21...58 %, сажи - на 34...80 %, бенз(а)пирена - на 98,6...99,2 %, а также полностью удалить оксиды ванадия и практически полностью оксиды серы [1]. При средней насыпной плотности отходов в 150...200 $\text{кг}/\text{м}^2$ и теплотворной способности на рабочую массу порядка 10...12,5 МДж/кг